

**INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO
BÁSICA**

**PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CÁLCULO MENTAL:
REFLEXÕES SOBRE UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA COM
UMA TURMA DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA
ESCOLA PÚBLICA**

TAISE BIN

BENTO GONÇALVES, 2024

Taise Bin

**PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CÁLCULO MENTAL:
Reflexões sobre uma experiência em sala de aula com uma turma do
primeiro ano do ensino médio de uma escola pública**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ensino de Matemática para a Educação Básica.

Orientadora: Prof. Me. Tatiane Weimann
Coorientador: Prof. Dr. Diego Eduardo Lieban

**Bento Gonçalves
2024**

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 5 |
| 2. JUSTIFICATIVA..... | 8 |
| 3. REVISÃO DA LITERATURA..... | 10 |
| 3.1 Cálculo Mental e Desenvolvimento Cognitivo..... | 10 |
| 3.2 Métodos Pedagógicos para o Ensino do Cálculo Mental..... | 11 |
| 3.3 Contextualização na Educação Matemática..... | 12 |
| 3.4 Práticas Criativas na Educação Matemática..... | 14 |
| 3.5 Tarefas Abertas e Diversidade de Soluções..... | 14 |
| 3.6 Dimensões das Habilidades de Pensamento Criativo..... | 15 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS..... | 17 |
| 4.1 Tipo de Pesquisa..... | 17 |
| 4.2 Delimitação e Público-Alvo..... | 17 |
| 4.3 Instrumentos e Procedimentos Para Produção de Dados..... | 18 |
| 5. IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ETAPAS E ESTRATÉGIAS..... | 20 |
| 6. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 24 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 28 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 29 |
| 9. APÊNDICES..... | 31 |

Nota: "A inteligência artificial foi utilizada como apoio na redação deste trabalho, auxiliando na revisão textual, na organização das ideias e na elaboração de sugestões para o desenvolvimento do conteúdo, garantindo clareza e coesão ao texto final. No entanto, as ideias das atividades, assim como as narrativas elaboradas a partir da prática realizada são originais da autora, com revisão do trabalho por sua orientadora e membros avaliadores."

RESUMO

Este trabalho investiga práticas para incentivar o cálculo mental em estudantes do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública, com foco na análise da sequência didática "Número do Dia". A pesquisa é de natureza qualitativa e descritiva, utilizando observações, entrevistas, questionários e registros visuais. A sequência didática foi composta por três atividades lúdicas e interativas que visam promover a criação de expressões numéricas para atingir números-alvos específicos. Os resultados indicam que a abordagem proposta não só ampliou a compreensão dos estudantes sobre operações matemáticas e cálculo mental, como também fortaleceu o vínculo com a turma e a confiança em suas próprias habilidades. Este estudo contribui para o campo da educação matemática ao demonstrar a importância de atividades lúdicas e práticas no desenvolvimento do cálculo mental e na promoção do engajamento.

Palavras-chave: Cálculo Mental. Sequência Didática. Número do Dia. Educação Matemática. Engajamento Escolar.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das habilidades de cálculo mental é uma competência fundamental no ensino da matemática, especialmente no contexto da educação básica, haja vista que este envolve a capacidade de realizar operações matemáticas de forma rápida e assertiva, sem o auxílio de ferramentas externas, o que se mostra essencial para a compreensão dos conceitos matemáticos e para a resolução de problemas em diversos contextos (Polya, 1995; Boaler, 2016).

Kamii (1985) argumenta que o cálculo mental é uma habilidade importante que permite às crianças desenvolverem uma compreensão intuitiva da matemática. Em suas palavras:

o cálculo mental não é apenas uma técnica de cálculo, mas uma oportunidade para que os estudantes construam um entendimento profundo e pessoal dos números e das operações. Através da experimentação e da reinvenção de métodos de cálculo, os alunos ganham confiança e autonomia, ampliando sua capacidade de resolver problemas matemáticos. (Kamii, 1985, p. 25).

No entanto, é comum que estudantes cheguem ao ensino médio com dificuldades consideráveis no desenvolvimento do raciocínio rápido e flexível. Estudos, como os de Polya (1990), apontam que a ausência de práticas pedagógicas que incentivem a resolução de problemas e o pensamento criativo pode contribuir significativamente para essas dificuldades. Além disso, dados do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) revelam que muitos estudantes brasileiros apresentam baixo desempenho em habilidades relacionadas ao raciocínio lógico e à resolução de problemas matemáticos, sugerindo que práticas pedagógicas mais estruturadas e interativas podem fazer a diferença nesse contexto. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968) também reforça que lacunas na construção de conhecimentos interligados dificultam a capacidade dos alunos de realizar cálculos mentalmente e raciocinar com flexibilidade, evidenciando a importância de práticas pedagógicas que valorizem essas habilidades.

Diante dessa necessidade, este trabalho visa investigar práticas que incentivem o cálculo mental entre estudantes do primeiro ano do ensino médio, com foco na sequência didática "Número do Dia". Esta sequência didática, cuja descrição consta no

Apêndice A, propõe exercícios que fomentam o cálculo mental. A mesma foi estruturada para engajar os estudantes em práticas que desenvolvem a criatividade e a flexibilidade, ao mesmo tempo que reforça o vínculo dos estudantes com o ambiente escolar, por meio da criação de um espaço dinâmico, inclusivo e interativo para a aprendizagem.

[...] a criatividade matemática é cultivada quando as instruções são ricas em problematização e exploração, incentivando os estudantes a pensar criticamente e a formular suas próprias questões. Esse tipo de ensino prepara o aluno para lidar com incertezas e para ver a matemática como um campo dinâmico e exploratório. (Silver, 1997, p. 76).

A sequência didática utilizada oferece uma abordagem dinâmica, que integra o uso de atividades lúdicas, como cartas de baralho e dados, e propõe o desenvolvimento do cálculo mental por meio da decomposição numérica e da aplicação de diferentes operações. A proposta de utilizar estratégias de cálculo mental e a aplicação de conceitos aritméticos em situações cotidianas dialoga com as competências e habilidades previstas na BNCC (Base Nacional Comum Curricular), documento normativo que expõe competências e habilidades que devem ser desenvolvidas na educação básica, afirma: “No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras.” (Brasil, 2018, p. 268).

Pesquisar sobre cálculos mentais abrange diversos objetivos importantes para a educação, especialmente no ensino da matemática. Um dos objetivos primários é aprimorar o ensino e a aprendizagem, explorando as estratégias que os estudantes utilizam para criar expressões numéricas que alcancem o número-alvo. Esse estudo permite observar a flexibilidade cognitiva e a criatividade matemática dos estudantes, aspectos importantes para o desenvolvimento de habilidades de cálculo e raciocínio. A sequência didática proposta busca promover esse desenvolvimento por meio do uso de operações matemáticas como adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Além disso, visa identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao trabalhar com operações mentais e a decomposição numérica.

Para proporcionar o engajamento e motivar o uso de múltiplas estratégias, atividades interativas, como cartas de baralho e dados, são aplicados, promovendo o emprego criativo do cálculo mental. Por fim, são analisados o impacto das discussões coletivas e das reflexões individuais na compreensão das operações matemáticas e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes ao longo da sequência didática.

Dessa forma, este estudo busca contribuir com práticas pedagógicas que valorizem o desenvolvimento do cálculo mental e tragam relevância ao ensino de matemática para estudantes que, frequentemente, se veem desmotivados pela dificuldade de dominar conceitos essenciais. Assim, surge a questão norteadora deste estudo: Como a atividade "Número do Dia" pode contribuir para o desenvolvimento do cálculo mental entre estudantes do primeiro ano do ensino médio? A partir dessa indagação, a pesquisa procura investigar como essa sequência didática pode potencializar habilidades matemáticas, engajar os estudantes e reforçar o vínculo deles com o ambiente escolar.

Este trabalho está organizado em sete capítulos: a Introdução, onde se apresenta o tema e o contexto da pesquisa; a Justificativa, que explica as razões e a relevância da pesquisa; a Revisão da Literatura, que fundamenta o estudo com base em autores reconhecidos; Materiais e Métodos, que descreve os métodos e instrumentos utilizados; a Implementação Prática da Sequência Didática: Etapas e Estratégias, que detalha a aplicação das atividades; os Resultados e Discussões, onde são examinados os efeitos da sequência didática; e, por fim, as Considerações Finais, que discutem as conclusões e implicações do estudo para o ensino de matemática.

2. JUSTIFICATIVA

No ensino médio, os estudantes aprofundam seu contato com funções, álgebra, trigonometria, estatística e probabilidade, lidando com conceitos mais abstratos e operações mais complexas. A prática do cálculo mental contribui para melhorar a fluência em operações básicas e algébricas, além de fortalecer o raciocínio lógico, a flexibilidade cognitiva e a criatividade matemática. No entanto, é comum que muitos estudantes cheguem a essa etapa sem a devida proficiência em cálculos mentais, o que pode dificultar a compreensão de conteúdos mais avançados, como equações, progressões e outras estruturas matemáticas, comprometendo seu desempenho acadêmico. Embora o ensino fundamental também explore conceitos abstratos, como frações, proporcionalidade e geometria, é no ensino médio que essas noções são ampliadas e aplicadas de forma mais complexa.

A escolha por investigar práticas para o desenvolvimento do cálculo mental justifica-se pela relevância desse problema educacional, que afeta estudantes de diferentes contextos, mas se torna ainda mais evidente em escolas públicas. Nessas instituições, desafios como turmas numerosas, falta de recursos didáticos e descontinuidade no aprendizado podem intensificar as dificuldades em matemática. Muitos estudantes enfrentam dificuldades em matemática devido a lacunas no aprendizado de operações básicas e pouca confiança em suas habilidades numéricas, o que compromete a compreensão de conceitos mais avançados. Embora a dificuldade com cálculo mental não seja exclusiva da rede pública, a necessidade de metodologias eficazes e acessíveis para apoiar o aprendizado é ainda mais urgente nesse contexto. Ao avaliar a eficácia de uma sequência didática lúdica e interativa, esta pesquisa busca contribuir diretamente para a melhoria do ensino da matemática, propondo soluções práticas para superar essas dificuldades.

A sequência didática “Número do Dia”, foco central desta pesquisa, foi desenvolvida com uma abordagem que utiliza tarefas abertas para promover o cálculo mental, isto visa permitir múltiplas soluções para um mesmo problema, incentiva a criatividade e a flexibilidade dos estudantes, aspectos fundamentais para enfrentar o problema da baixa proficiência em cálculo mental. Essa metodologia explora a

decomposição numérica e fomenta a participação ativa dos estudantes, desafiando-os a propor diferentes expressões numéricas que resultem no número desejado. Além disso, ao incorporar elementos interativos, como cartas de baralho e dados, a sequência busca aumentar o engajamento e proporcionar um aprendizado dinâmico, conectando teoria e prática de forma intuitiva.

Do ponto de vista teórico, este trabalho fundamenta-se em parâmetros que destacam a importância do cálculo mental como uma habilidade necessária para o desenvolvimento de um pensamento matemático estruturado. Estudos na área da psicologia cognitiva e da educação matemática sugerem que a prática sistemática de cálculos mentais contribui para o desenvolvimento de competências como autonomia cognitiva, resolução de problemas e pensamento crítico. Nesse sentido, (Baddeley *et al.*,2020) discutem como a memória de trabalho pode ser fortalecida por práticas estruturadas, promovendo habilidades cognitivas como raciocínio lógico e flexibilidade mental, enquanto Boaler (2016) reforça que essas práticas ajudam a desenvolver mentalidades matemáticas positivas, essenciais para superar desafios e fortalecer a confiança no aprendizado. Neste contexto, esta investigação tem o potencial de ampliar as formulações teóricas ao explorar como métodos práticos e lúdicos, aplicados em sala de aula, podem motivar o aprendizado de matemática.

Além disso, a pesquisa tem a perspectiva de sugerir modificações no ambiente educacional atual, especialmente em escolas públicas, onde a adoção de práticas pedagógicas inovadoras é importante para melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes. A implementação de atividades que valorizem a criatividade e a flexibilidade de pensamento, como a sequência "Número do Dia", pode servir como modelo para práticas didáticas focadas no desenvolvimento do cálculo mental e de habilidades matemáticas mais amplas.

Em suma, a relevância desta pesquisa está diretamente ligada à necessidade de transformar a prática do ensino de matemática, tornando-o acessível e envolvente para estudantes do ensino médio. Ao investigar os impactos de uma sequência didática transformadora, este trabalho visa oferecer contribuições práticas e teóricas para aprimorar o ensino da matemática e promover habilidades essenciais, como raciocínio

lógico e cálculo mental, fundamentais para a formação dos estudantes na educação básica.

3. REVISÃO DA LITERATURA

O cálculo mental tem sido amplamente estudado no campo da educação matemática, sendo considerado uma habilidade necessária para o desenvolvimento de fluência matemática e raciocínio lógico. Pesquisadores como Kamii (1985) e Boaler (2016) destacam a importância de estimular essa competência desde os anos iniciais, devido ao seu papel central tanto na resolução de problemas matemáticos complexos quanto no cotidiano dos estudantes. Kamii (1985) enfatiza que o cálculo mental favorece a autonomia intelectual dos alunos, enquanto Boaler (2016) ressalta sua relação com a flexibilidade cognitiva e a criatividade matemática.

Nesta seção, abordaremos os principais conceitos e teorias que fundamentam o cálculo mental como competência primordial para o ensino de matemática, destacando como seu desenvolvimento contribui para a formação de habilidades matemáticas abrangentes.

3.1 Cálculo Mental e Desenvolvimento Cognitivo

O cálculo mental é uma habilidade que envolve a manipulação rápida e precisa de números, promovendo o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva e do raciocínio lógico. Conforme discutido por Polya (1995), a prática do cálculo mental é parte fundamental para o processo de resolução de problemas, uma vez que promove a criatividade e a exploração de múltiplas estratégias. Polya (1995, p. 37) afirma que "a capacidade de realizar cálculos mentalmente é um elemento chave na busca por soluções inovadoras, uma vez que permite ao estudante explorar diferentes caminhos sem recorrer a procedimentos longos". Assim, o autor defende que o desenvolvimento dessa habilidade contribui para uma mente matemática ágil e criativa, características indispensáveis para o domínio dos conceitos mais complexos.

Em consonância com essa perspectiva, Smole (2000), também destaca o papel do cálculo mental como facilitador da compreensão matemática e a importância de práticas pedagógicas que incentivem o raciocínio numérico. A autora afirma que o cálculo mental vai além de um simples recurso técnico, sendo um processo que busca a compreensão dos conceitos matemáticos enquanto desenvolve habilidades cognitivas

que vão além das operações numéricas. Para Smole (2000, p. 92), o cálculo mental é parte fundamental do aprendizado matemático, uma vez que "não é uma técnica isolada, mas parte de um contexto maior que envolve a leitura e interpretação de problemas matemáticos". Dessa forma, atividades voltadas ao cálculo mental contribuem para a formação de estudantes confiantes e independentes em suas habilidades numéricas. A autora defende que a habilidade de decompor e manipular números deve ser constantemente incentivada em sala de aula, com atividades que unam a resolução de problemas ao desenvolvimento do pensamento crítico.

3.2 Métodos Pedagógicos para o Ensino do Cálculo Mental

O ensino do cálculo mental exige metodologias que promovam o envolvimento ativo dos estudantes e incentivem o desenvolvimento de estratégias próprias para lidar com números. A relevância do cálculo mental como uma habilidade transversal é destacada por Boaler (2016), que argumenta que a criatividade no uso de números e operações mentais pode ser amplamente aprimorada através de atividades lúdicas e interativas. Para a autora, "[...] os estudantes aprendem de forma mais eficaz quando estão envolvidos em atividades que estimulam a exploração e o pensamento flexível, ao invés de simplesmente memorizarem procedimentos" (Boaler, 2016, p. 39). Essa visão vai ao encontro da sequência didática adotada, que utiliza cartas de baralho, dados e atividades criativas para engajar os estudantes no desenvolvimento de seu cálculo mental. Boaler (2016) ressalta a importância das atividades lúdicas e desafiadoras, sugerindo que o uso de jogos matemáticos e de atividades contextualizadas aumenta a motivação dos estudantes e melhora seu desempenho. Segundo a autora, "[...] atividades que envolvem a criatividade e a experimentação com números, como jogos de matemática, podem ajudar os estudantes a desenvolverem um pensamento flexível e a superarem suas dificuldades com o cálculo" (Boaler, 2016, p. 45).

A abordagem lúdica permite que os estudantes experimentem múltiplas representações e estratégias, explorando os números e suas operações de forma mais acessível e menos intimidante. Essa metodologia se alinha com as ideias de Kamii (1985), que sugere que a matemática deve ser ensinada de maneira a incentivar a

exploração e a descoberta. Kamii destaca que a utilização de jogos e desafios promove um aprendizado mais profundo e significativo, pois permite que os estudantes “reinventem” o conhecimento matemático de maneira pessoal e criativa. Juntamente com essas ideias, Ausebel (1968, p. 13) destaca a importância da inovação e da criatividade no processo de aprendizado, afirmando que “[...] a aprendizagem é mais facilmente alcançada quando o significado é construído a partir da experiência e do contato com fatos novos” .

3.3 Contextualização na Educação Matemática

Na sequência didática proposta para esta pesquisa, a atividade "Número do Dia" incentiva os estudantes a criarem expressões numéricas diversificadas para alcançar um número-alvo, explorando assim diferentes estratégias numéricas. Essa abordagem dialoga com o que Stewart explora sobre a importância da simetria no pensamento matemático. Stewart (2007, p. 63) destaca que "a simetria é uma das ideias mais profundas da matemática" e que "compreender as simetrias de um problema pode ser a chave para sua solução". Aqui, o conceito de simetria refere-se não apenas à simetria geométrica, como a que divide um objeto em partes iguais, mas também à simetria estrutural de problemas matemáticos, ou seja, padrões e regularidades que permitem uma compreensão mais ampla das relações numéricas e facilitam a busca por soluções eficientes¹.

As práticas pedagógicas contextualizadas têm se mostrado importante para o engajamento dos estudantes, pois permitem a conexão entre os conteúdos matemáticos e situações do cotidiano. Segundo Boaler (2016), abordagens que estimulam a participação ativa dos alunos e a exploração de múltiplas estratégias fortalecem a compreensão conceitual e a motivação para aprender, especialmente quando se utilizam elementos que reforçam o vínculo com a escola e a turma. Nesse sentido, a sequência didática "Número do Dia" faz uso do número 11 — associado ao nome da escola (Escola Estadual de Ensino Médio Onze de Agosto) e ao código da

¹A simetria estrutural mencionada por Stewart (2007) transcende a simetria visual ou geométrica, abrangendo propriedades matemáticas que envolvem equilíbrio, proporção e repetição, como as que aparecem em operações aritméticas ou em fórmulas matemáticas.

turma (M11) — como uma estratégia para promover o sentimento de pertencimento e a valorização do ambiente escolar. Essa análise foi baseada em observações realizadas durante as atividades, nas quais os estudantes demonstraram maior entusiasmo ao perceber a conexão entre o número escolhido e sua identidade escolar. Comentários como “é o nosso número!” ou “nós somos o Onze” surgiram espontaneamente, evidenciando o impacto positivo dessa associação. Além disso, o engajamento dos alunos em criar expressões numéricas envolvendo o número 11 reforça a ideia de que trabalhar com elementos significativos para o grupo contribui para fortalecer os laços com o ambiente escolar.

Segundo Stewart (2007), a conexão dos estudantes com o conteúdo torna o aprendizado relevante e motivador, permitindo que eles se sintam parte de um processo de construção de conhecimento. Essa abordagem destaca que a matemática não deve ser ensinada de forma isolada, mas contextualizada, relacionando-a ao cotidiano e às experiências dos estudantes. Dessa forma, atividades como a “*Número do Dia*”, que se baseiam em elementos simbólicos e culturais, favorecem o engajamento ao tornar o aprendizado próximo da realidade dos estudantes. Ao propor desafios que envolvem a decomposição numérica e a busca por diferentes estratégias de cálculo, essa metodologia incentiva a participação ativa, estimulando a criatividade e a autonomia dos estudantes. Além disso, ao permitir que eles compartilhem suas estratégias e discutam diferentes formas de resolver um mesmo problema, a atividade fortalece a construção coletiva do conhecimento e amplia a flexibilidade cognitiva no uso dos números.

Outro aspecto importante abordado na literatura é a relação entre o cálculo mental e a resolução de problemas em contextos desafiadores. De acordo com Stein *et al.* (2008) a resolução de tarefas cognitivamente exigentes oferece oportunidades para o desenvolvimento de habilidades matemáticas avançadas. Nesse contexto, a sequência didática “*Número do Dia*” utiliza tarefas que permitem múltiplas abordagens e soluções, promovendo o engajamento ativo dos estudantes e facilitando a construção de conexões entre suas estratégias individuais e conceitos matemáticos mais amplos, como a propriedade distributiva, o uso de potências e raízes, e a decomposição numérica. Esses conceitos se manifestam no trabalho por meio das expressões

elaboradas pelos estudantes, que frequentemente envolviam a combinação de operações fundamentais, o uso criativo de parênteses e a exploração de relações numéricas menos triviais, como fatores primos ou potências de base 2. Isso reforça a importância de os professores monitorarem, selecionarem e conectarem respostas dos alunos para enriquecer a aprendizagem coletiva na sala de aula (Stein *et al.*, 2008).

A revisão teórica apresentada fundamenta a escolha da sequência didática "Número do Dia" como uma metodologia potencialmente adequada para o desenvolvimento do cálculo mental. A combinação de atividades lúdicas, contextualizadas e de múltiplas representações oferece uma abordagem dinâmica, que não apenas promove a participação ativa dos estudantes, mas também contribui para o desenvolvimento de uma mentalidade matemática criativa e flexível.

3.4 Práticas Criativas na Educação Matemática

A criatividade tem ganhado destaque nos currículos modernos, pois está diretamente relacionada ao desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação. Na educação matemática, promover a criatividade significa desenvolver atividades que incentivem a exploração, a curiosidade e a flexibilidade de pensamento dos estudantes (Sánchez; Font; Breda; 2022). Embora a criatividade tenha sido tradicionalmente subestimada na matemática, ela se revela fundamental para a aprendizagem, pois permite que os estudantes interpretem problemas matemáticos de forma pessoal e significativa.

Para fomentar essa criatividade, é importante propor atividades que envolvam diversidade de processos matemáticos. Esses processos vão além da simples execução de algoritmos, englobando a formulação de hipóteses, a exploração de estratégias alternativas e o uso de ferramentas manipulativas e tecnológicas (Brenda *et al.*, 2018). As atividades realizadas na sequência didática "Número do Dia", como uso de cartas de baralho e dados para promover o cálculo mental, exemplificam essa abordagem criativa, incentivando os estudantes a experimentarem diferentes operações e combinações numéricas em busca de soluções.

3.5 Tarefas Abertas e Diversidade de Soluções

Tarefas abertas envolvem respostas ponderadas e investigativas, onde mais de uma solução ou estratégia correta é aceitável. Segundo (Emry; Lewis; Morfett; 2006) essas atividades incentivam os alunos a serem criativos ao responder perguntas ou resolver problemas, promovendo a exploração de abordagens alternativas e o desenvolvimento de habilidades críticas. A característica fundamental das tarefas abertas é proporcionar um espaço em que os estudantes possam aplicar e expandir seu conhecimento matemático, utilizando processos investigativos e criativos para chegar a soluções diversificadas.

A proposta de tarefas abertas — ou seja, atividades que permitem múltiplas soluções e abordagens — é uma prática usada para desenvolvimento do cálculo mental e do pensamento flexível. Essas tarefas se caracterizam por um escopo amplo, que possibilita aos estudantes experimentarem diversas representações e procedimentos, promovendo, assim, a diversidade de soluções. Essa diversidade fomenta a capacidade criativa dos estudantes, ao mesmo tempo em que os leva a reconhecer que os problemas matemáticos podem ser resolvidos de maneiras diferentes (Polya, 1995). A diversidade de soluções, portanto, torna-se um elemento para desenvolver a fluência, a flexibilidade e a originalidade no raciocínio matemático, conforme abordado na próxima seção.

Dentro do contexto da sequência didática aplicada, a atividade "Número do Dia" utiliza a ideia de tarefas abertas para incentivar os estudantes a gerarem suas próprias expressões numéricas com o objetivo de atingir um valor-alvo. Essa abordagem não só permite a prática de diferentes operações, como também cria um espaço para que os estudantes reflitam sobre as estratégias utilizadas. Segundo Polya, a exploração de diversas heurísticas — como a decomposição do problema, a tentativa de caminhos alternativos e verificação das soluções — é um elemento central na resolução de problemas. Dessa forma, as tarefas abertas se tornam relevantes para o desenvolvimento do cálculo mental, promovendo a autonomia e a flexibilidade dos estudantes no raciocínio matemático (Polya, 1995).

3.6 Dimensões das Habilidades de Pensamento Criativo

Para compreender as habilidades de pensamento criativo em matemática, é necessário abordar as dimensões que as compõem. Segundo Sadak *et al.* (2022), a criatividade matemática pode ser decomposta em

[...] *Fluência* se refere à identificação de múltiplas soluções para um problema específico. *Flexibilidade* se refere à geração de novas soluções além das existentes. *Originalidade* se refere ao número de soluções únicas comparadas às soluções de um certo grupo de indivíduos (Sadak *et al.*, 2022, p. 101108).

No cálculo mental, fluência permite que os estudantes proponham diversas expressões numéricas para atingir um número-alvo, aumentando a variedade de combinações. Na atividade "Número do Dia", a flexibilidade é incentivada pela possibilidade de usar operações variadas, como adição, multiplicação e potenciação, conforme a estratégia escolhida pelos estudantes. Em atividades abertas, como a proposta na sequência didática, a originalidade é valorizada ao incentivar os estudantes a explorarem combinações menos óbvias de operações matemáticas.

Essas habilidades são interdependentes e, juntas, contribuem para a construção de um pensamento matemático criativo. A exploração dessas dimensões, conforme apresentado por Polya (1995) em suas heurísticas, cria um ambiente propício onde o cálculo mental é exercitado de maneira prática, ampliando o repertório de estratégias e a confiança dos estudantes na resolução de problemas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo tem como objetivo principal observar, registrar e interpretar as respostas dos estudantes a uma sequência didática voltada para o desenvolvimento do cálculo mental. Para isso, foram utilizados métodos pedagógicos que incentivam a criatividade, o engajamento dos estudantes e o desenvolvimento de estratégias numéricas diversas.

O processo permitiu analisar como os estudantes interagiram com as atividades propostas, observando o desenvolvimento do cálculo mental, a flexibilidade cognitiva e o engajamento na resolução de problemas matemáticos.

4.1 Tipo de Pesquisa

Optou-se por uma abordagem qualitativa e descritiva, pois ela permite uma análise detalhada das percepções e estratégias desenvolvidas pelos estudantes durante a sequência didática. A pesquisa descritiva é apropriada para documentar o desenvolvimento de habilidades específicas e compreender o impacto das atividades no engajamento dos estudantes e no fortalecimento do sentimento de pertencimento ao contexto escolar.

Sendo assim, essa pesquisa se concentra em analisar e compreender uma situação específica, permitindo uma reflexão sobre a prática educativa. Essa abordagem é apropriada para investigar o desenvolvimento de habilidades matemáticas e o processo de ensino-aprendizagem.

4.2 Delimitação e Público-Alvo

A pesquisa foi realizada com uma turma do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública, no interior da Serra Gaúcha, composta por 23 estudantes com diferentes níveis de proficiência matemática, sendo que muitos apresentavam dificuldades em cálculos básicos, além de desinteresse e falta de motivação para o estudo.

Os recursos empregados foram diversificados para atender aos objetivos da pesquisa, incluindo quadro branco e material de anotação, para o registro coletivo e individual das expressões numéricas criadas; cartas de baralho, utilizadas para criar expressões numéricas de forma lúdica, associando valores às cartas e explorando operações matemáticas; dados digitais, que incentivaram a criatividade ao combinarem os números sorteados em expressões que atingissem o número-alvo; plataformas digitais, para realizar o lançamento de dados virtualmente e registrar as combinações criadas, adicionando um elemento tecnológico à prática.

A sequência didática foi aplicada em três períodos letivos, totalizando 150 minutos. Os estudantes participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, disponível no Apêndice B, autorizando o uso de imagens no trabalho.

4.3 Instrumentos e Procedimentos Para Produção de Dados

Para a produção de dados, foram utilizados os seguintes instrumentos: perguntas, observações e registros visuais.

Durante as atividades, foram conduzidas perguntas para captar as percepções e experiências pessoais dos estudantes sobre o cálculo mental. Esse formato flexível permitiu que novas questões surgissem conforme as respostas dos alunos, proporcionando uma visão ampla sobre o impacto da atividade, sem a realização de entrevistas formais.

As observações ocorreram durante as atividades, quando o professor registrou as estratégias utilizadas pelos estudantes, suas interações e o nível de engajamento em cada etapa. Essa abordagem permitiu analisar a variedade de representações numéricas e a flexibilidade cognitiva na resolução dos problemas propostos.

Além disso, as fotos e vídeos foram usados como registros visuais para documentar o envolvimento dos estudantes e as estratégias adotadas, capturando momentos simbólicos que refletem a criatividade e o engajamento dos estudantes.

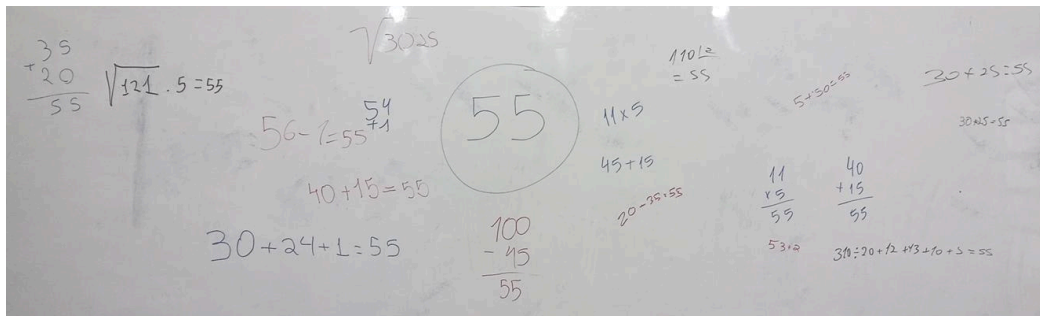
5. IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ETAPAS E ESTRATÉGIAS

Na introdução à atividade, a professora apresentou o conceito de criar expressões numéricas que resultam no número-alvo, exemplificando diferentes estratégias e destacando a importância do cálculo mental.

A sequência didática "Número do Dia" foi composta por três atividades principais, cada uma com abordagens e formatos distintos:

Primeira Atividade: Número 55 – Realizada de forma individual, essa atividade teve como objetivo introduzir o cálculo mental, desafiando os estudantes a criarem expressões que resultassem no número 55. As expressões foram registradas no quadro, de acordo com Figura 1, permitindo a comparação e a reflexão coletiva.

Figura 1: Exemplos de Expressões Geradas



Fonte: Arquivo da Professora

Durante o exercício, os estudantes foram incentivados a propor múltiplas expressões para o número-alvo, explorando operações básicas e avançadas, como potenciação e radiciação, promovendo o desenvolvimento de sua autonomia e confiança nas estratégias adotadas.

Segunda Atividade: Número 16 (Cartas de Baralho) – Realizada em grupos, essa atividade envolveu o uso de cartas de baralho para combinar valores e alcançar o número 16, conforme mostra a Figura 2.

Figuras 2: Atividade Número do Dia com Baralho - Estratégias dos estudantes



Fonte: Arquivo da Professora

Na dinâmica de trabalho colaborativo, os estudantes foram incentivados a trocar ideias e explorar diferentes estratégias para a construção de expressões matemáticas. Durante a atividade, cada participante apresentou suas soluções, discutindo e comparando abordagens, como ilustrado na Figura 3.

Figuras 3: Atividade Número do Dia com Baralho - Expressões Geradas



Fonte: Arquivo da Professora

Além disso, de acordo com a Figura 4, o ambiente interativo e lúdico proporcionou um espaço para o desenvolvimento de habilidades de comunicação e resolução conjunta de problemas.

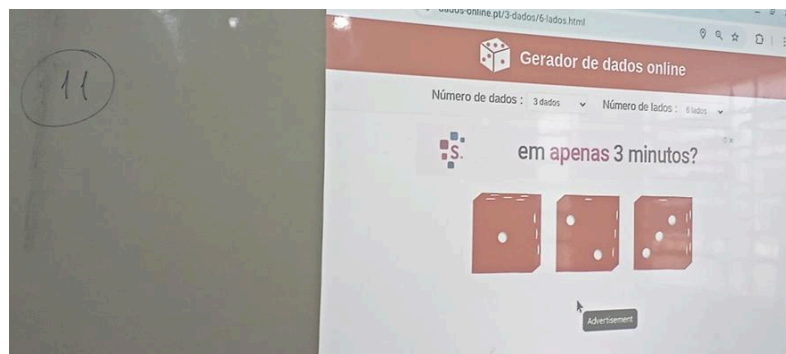
Figuras 4: Atividade Número do Dia com Baralho - Engajamento dos Grupos



Fonte: Arquivo da Professora

Terceira Atividade: Número 11 (Dados Online) – A última atividade teve como objetivo atingir o número 11, utilizando uma plataforma online para lançar dados, conforme exposto na Figura 5.

Figura 5: Atividade Número do Dia com Dados



Fonte: Arquivo da Professora

A escolha desse número, ligado simbolicamente ao nome da escola e à turma (Onze de Agosto e M11), pode ter contribuído para reforçar o sentimento de pertencimento dos estudantes. Além disso, a utilização do ambiente digital trouxe uma nova dinâmica à atividade. Observou-se que os estudantes exploraram diferentes estratégias, demonstrando maior engajamento e interesse na realização do exercício. No entanto, para determinar se o ambiente digital foi um fator determinante nesse envolvimento, seriam necessárias comparações com atividades realizadas em formato físico.

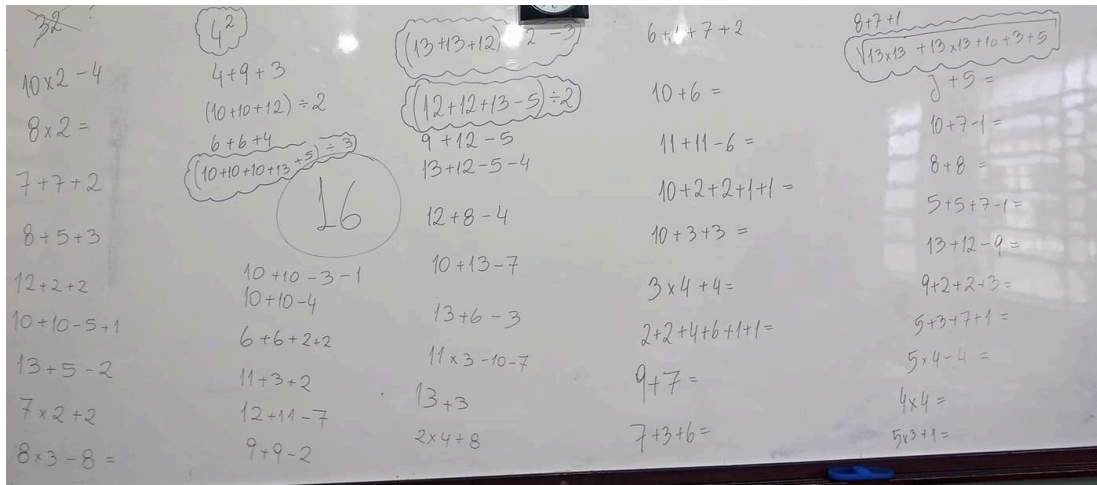
Os resultados dessa experiência, detalhados na próxima seção, destacam como o uso de tarefas abertas, atividades lúdicas, recursos digitais e abordagens contextualizadas podem impactar positivamente tanto o desempenho dos estudantes em cálculo mental quanto seu vínculo com o ambiente escolar. A análise a seguir explora esses aspectos, buscando evidenciar a relevância pedagógica dessa metodologia.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados buscou compreender o impacto da sequência didática “Número do Dia” no desenvolvimento das habilidades de cálculo mental dos estudantes, bem como seu engajamento e criatividade. Para sustentar essa análise, foram consideradas as respostas dos alunos durante as atividades. Por exemplo, um estudante destacou que “conseguir pensar em diferentes formas de chegar ao número me ajudou a calcular mais rápido”, enquanto outro mencionou que “foi interessante ver como cada um encontrou soluções diferentes para o mesmo problema”. Essas falas ilustram como a atividade estimulou o raciocínio flexível e a participação ativa, reforçando as conclusões apresentadas.

Os resultados indicam uma evolução nas habilidades de cálculo mental dos estudantes ao longo da sequência didática. Observou-se que, à medida que os estudantes se sentiam confiantes em suas habilidades, eles começavam a explorar uma maior variedade de operações e estratégias.

Durante as atividades, foram observadas diversas abordagens criativas para alcançar os números-alvo, evidenciando a flexibilidade cognitiva dos estudantes. Por exemplo, na atividade com o número 16, os alunos exploraram diferentes estratégias, como combinações de multiplicações, divisões, subtrações e adições, além do uso de radiciação e potenciação. Em determinados momentos, também utilizaram combinações de cartas para construir expressões complexas, conforme ilustrado na Figura 6. Essa variedade de estratégias, mesmo dentro de uma mesma atividade, reflete a importância das tarefas abertas para o desenvolvimento do pensamento criativo e da capacidade de análise.

Figura 6: Exemplos de Expressões Geradas com Baralho

Fonte: Arquivo da Professora

A escolha do número 11 como alvo na última atividade, por estar associado ao nome da escola e ao código da turma, fortaleceu a identificação dos estudantes e criou uma conexão direta entre a matemática e sua realidade escolar. Esse vínculo simbólico ampliou o sentimento de pertencimento ao ambiente escolar, atribuindo maior significado à atividade. Além disso, a manipulação de dados online permitiu novas formas de experimentação, estimulou a participação ativa dos alunos e diversificou a dinâmica da aula.

Durante a aplicação, o professor desempenhou o papel de mediador, observando como os alunos construíam suas expressões e registrando a diversidade de estratégias e operações utilizadas, como pode ser visto na Figura 7.

Figura 7: Exemplos de Expressões Corretas Geradas com Dados

$3 \times 3 + 2 = 11$
 $3 + 3 + 3 + 2 = 11$
 $3 \times 2 + 3 + 2 = 11$
 $3 + 2 + 3 + 2 + 1 = 11$
 $3 + 3 + 2 + 2 + 1 = 11$
 $3^2 + 2 = 11$
 $3 \times 2 \times 2 - 1 = 11$

Fonte: Arquivo da Professora

Além disso, os resultados demonstraram, conforme ilustrado na Figura 8, que mesmo nas expressões matemáticas com erros de contagem, os estudantes desenvolveram novas expressões corretas. Durante a realização das atividades, observaram-se momentos em que os próprios alunos revisaram seus cálculos, compararam estratégias com os colegas e ajustaram suas respostas sem intervenção direta do professor. Esse processo de autoavaliação e ajuste evidenciou uma construção mental fluente e criativa, refletindo a capacidade dos estudantes de identificar e corrigir suas próprias falhas ao longo da atividade.

Figura 8: Exemplos de Expressões Incorretas Geradas com Dados

$5 \times 3 - 3 = 11$ $3^2 + 3 = 11$

Fonte: Arquivo da Professora

O uso de atividades lúdicas e contextualizadas, aliado à oferta de múltiplas representações numéricas, favoreceu uma prática pedagógica inclusiva e motivadora. Durante as atividades, observou-se que os estudantes exploraram diferentes estratégias para resolver os desafios propostos, testando possibilidades, corrigindo

erros e ajustando suas abordagens conforme necessário. Esse processo evidencia a importância de um ambiente de aprendizagem que valoriza a experimentação e a construção ativa do conhecimento.

A análise das interações em sala de aula demonstrou que essa abordagem contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e flexibilidade matemática. Os estudantes se mostraram mais confiantes ao justificar seus raciocínios e ao propor soluções variadas para um mesmo problema. Esses resultados reforçam a relevância de práticas pedagógicas que incentivam a autonomia e o pensamento crítico na aprendizagem matemática.

Materiais concretos e plataformas digitais também possibilitaram que os estudantes visualizassem e experimentassem diferentes abordagens, facilitando a aprendizagem do cálculo mental e a construção de conhecimentos matemáticos.

Como limitação, destaca-se que a pesquisa foi realizada em uma única turma e por um período limitado, o que restringe a generalização dos resultados. Além disso, a aplicação da sequência didática foi restrita no tempo, o que pode ter influenciado os resultados observados. Estudos futuros devem ampliar a aplicação da sequência didática em outras turmas e contextos educacionais, além de explorar o uso de recursos tecnológicos, como aplicativos interativos, para enriquecer o ensino do cálculo mental. Pesquisas adicionais também podem abordar o impacto de atividades semelhantes no desenvolvimento de outras competências matemáticas, como o raciocínio algébrico e geométrico.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou o potencial das atividades lúdicas e contextualizadas no ensino do cálculo mental para anos do ensino médio. A sequência didática "Número do Dia" mostrou-se adequada para ampliar a compreensão dos estudantes sobre operações matemáticas e para promover o engajamento.

A experiência com atividades abertas e colaborativas favoreceu uma abordagem flexível e criativa, conforme sugerem autores como Polya (1995) e Smole (2000), incentivando os estudantes a explorar múltiplas soluções e representações numéricas. A inclusão de elementos contextuais, como o número 11, também ajudou a fortalecer o sentimento de pertencimento dos estudantes à escola e à turma, tornando a matemática notável e conectada à sua identidade, conforme defendido por Boaler (2016) e Stewart (2007).

Apesar das limitações da pesquisa, como a amostra restrita e o período de aplicação limitado, os resultados sugerem que atividades lúdicas e contextualizadas são indicadas no desenvolvimento das habilidades matemáticas e no aumento do engajamento dos estudantes. Futuros estudos podem explorar o impacto dessas atividades em outros contextos educacionais, incluindo o uso de tecnologias digitais para enriquecer ainda mais a prática pedagógica.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: [s.n.], 1968.
- BADDELEY, A. D., EYSENCK, M. W., & ANDERSON, M. C. (2020). **Memory**. Routledge.
- BOALER, Jo. **Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching**. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BREDA, Adriana; FONT, Vicenç; PINO-FAN, Luis. **Criterios valorativos y normativos en la didáctica de las matemáticas: el caso do constructo idoneidade didática**. *Bolema*, v. 32, n. 60, p. 255–278, 2018.
- EMRY, Kate; LEWIS, Lyn; MORFETT, Clare. **Open-Ended Maths Tasks**. Hawker Brownlow Education, 2006.
- KAMII, Constance. **Young Children Reinvent Arithmetic: Implications of Piaget's Theory**. New York: Teachers College Press, 1985.
- OECD. **PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do**. Paris: OECD Publishing, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- SADAK, M. et al. **Investigating mathematical creativity through the connection between creative abilities in problem posing and problem solving**. *Thinking skills and creativity*, v. 45, n. 101108, p. 101108, 2022.
- SÁNCHEZ, Alicia; FONT, Vicenç; BREDA, Adriana. **Secondary school preservice teachers' references to the promotion of creativity in their master's degree final projects**. *CERME11 Proceedings*, 2022.
- SILVER, Edward A. **Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing**. *ZDM*, v. 29, n. 3, p. 75–80, 1997.
- SMOLE, Kátia Stocco. **Ler, Escrever e Resolver Problemas: Matemática**. São Paulo: Artmed, 2000.

STEWART, Ian. **Uma história da simetria na matemática**. São Paulo: Editora Zahar, 2007.

STEIN, M. K. et al. **Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell**. *Mathematical thinking and learning*, v. 10, n. 4, p. 313–340, 2008.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - Sequência Didática: Atividade Prática "Número do Dia" para o 1º Ano do Ensino Médio

Essa sequência propõe uma abordagem dinâmica e interativa para desenvolver o cálculo mental. Valorizando a construção de conhecimento necessário para o cálculo mental por meio da decomposição numérica, criatividade e flexibilidade de pensamento, oferecendo uma abordagem prática e inovadora para o desenvolvimento das habilidades matemáticas no ensino médio, tais quais mencionadas no item 2. As atividades lúdicas incentivam o raciocínio criativo, enquanto exploram diferentes combinações de operações para atingir o "Número do Dia", promovendo a aprendizagem matemática de maneira engajadora e eficaz, visando ampliar as estratégias e operações utilizadas pelos alunos, além de incentivar o raciocínio matemático criativo e melhorar a comunicação matemática.

1. Objetivos

Geral: Incentivar o cálculo mental dos alunos do 1º ano do ensino médio, por meio da criação de expressões numéricas que resultem no "Número do Dia", valorizando a flexibilidade de pensamento e a criatividade matemática.

Específicos:

- Fomentar a criatividade e a abstração na construção de expressões matemáticas.
- Desenvolver a flexibilidade cognitiva e a criação de uma rede de relações numéricas entre operações.
- Explorar a decomposição numérica e o uso eficiente de diferentes operações.
- Integrar atividades lúdicas, como uso de cartas e dados, para diversificar as estratégias de cálculo mental.
- Promover a comunicação matemática.

2. Habilidades da BNCC

EF09MA06: Utilizar estratégias de cálculo mental para resolver problemas envolvendo as quatro operações básicas.

EM13MT03: Aplicar conceitos de aritmética em situações cotidianas que envolvam cálculos mentais e suas propriedades.

EM13MAT101: Utilizar as propriedades das operações (incluindo potenciação e radiciação) para resolver e elaborar problemas, envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, aplicando-as na simplificação e resolução de expressões e equações. Essa habilidade foca no uso das propriedades da potenciação e radiciação para resolver problemas matemáticos. No cálculo mental, a familiaridade com as potências e raízes ajuda os alunos a resolver rapidamente operações como quadrados, cubos e raízes quadradas de números comuns, além de identificar padrões numéricos de forma intuitiva.

3. Conteúdos abordados

- Operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão).
- Potenciação e raízes quadradas.
- Propriedades das operações (distributiva, associativa, comutativa).
- Estratégias de decomposição numérica e simplificação.
- Fatoração.

4. Etapas da atividade "Número do Dia"

Introdução: Anunciar a atividade "Número do Dia", explicando a criação de expressões numéricas que resultem no número escolhido. Mostrar exemplos de como decompor o número e realizar operações rápidas e mentais. Enfatizar o desenvolvimento do cálculo mental como uma habilidade essencial para o dia a dia.

Perguntas de reflexão:

- Explique como chegou no desenvolvimento do cálculo mental?

- Como o cálculo mental pode ser útil em situações práticas?
- Como podemos obter o número 24, utilizando diferentes operações?
- Quais operações vocês podem usar para alcançar o mesmo resultado?

Desenvolvimento:

Objetivo: Fazer com que os alunos criem suas próprias expressões numéricas que resultem no número do dia.

Recursos necessários: Quadro branco e material de anotação (caso necessário para registros individuais).

Passo a Passo:

- 1) Número do dia: Escreva no centro do quadro um número, pode ser referente à data (ex.: 7 de outubro, o número será 7).
- 2) Solicitação de expressões: Peça aos alunos que pensem e proponham expressões numéricas que resultem no número do dia, usando adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação ou raízes, entre outros.
- 3) Registro no quadro: Solicite que os alunos escrevam no quadro as expressões propostas e incentive-os a serem criativos e a propor expressões diferentes, como:

- " $14 \div 2 = 7$ "
- " $3 + 4 = 7$ "
- " $49 \div 7 = 7$ "
- " $2^3 - 1 = 7$ "

Perguntas de observação e análise:

- Como podemos chegar ao número 7 utilizando diferentes operações?

- É possível simplificar, fatorar ou reescrever alguma das expressões propostas? Como?
- Quais foram as diferentes maneiras de chegar ao número do dia?
- Como podemos usar a decomposição numérica para encontrar novas expressões?
- Como a flexibilidade no pensamento matemático pode ajudar a encontrar mais soluções?
- Vocês preferem utilizar alguma operação em especial? Por quê?
- Quais expressões foram mais simples? Quais foram mais complexas?

Discussão e comparação de estratégias: Refletir sobre as diferentes estratégias utilizadas pelos alunos e discutir a importância da flexibilidade cognitiva. Convide os alunos a explicarem como chegaram às suas expressões e quais operações utilizaram. Discuta a diversidade de soluções, analisando se há padrões ou preferências por determinadas operações (adição, multiplicação, etc.).

Monitoramento do professor: Durante a atividade, observe como os alunos estão criando suas expressões. Preste atenção à diversidade de estratégias utilizadas, à capacidade de decomposição numérica e à criatividade nas operações sugeridas. Verifique se os alunos estão demonstrando flexibilidade ao criar expressões numéricas e se eles conseguem pensar em múltiplas formas de alcançar o mesmo resultado.

5. Atividade complementar 1: Uso de baralhos

Objetivo: Desenvolver o cálculo mental de forma lúdica, utilizando cartas de baralho para criar expressões numéricas que resultem no "Número do Desejado".

Material necessário: Um baralho completo (sem coringas).

Passo a Passo:

- 1) Organização da turma: Divida os alunos em grupos de 3 a 5 participantes.

- 2) Distribuição de cartas: Cada grupo recebe um baralho. Cada carta terá um valor numérico:
- Cartas de número (2 a 10) valem seu valor nominal.
 - Valete (J) vale 11, Dama (Q) vale 12, e Rei (K) vale 13.
 - Ás vale 1.
- 3) Desafio: Cada grupo deverá utilizar suas cartas para criar expressões numéricas que resultem no "Número do Desejado". As expressões devem incluir operações básicas (adição, subtração, multiplicação, divisão) e podem utilizar duas ou mais cartas.
- Exemplo: Se o "Número do Dia" é 15, os alunos podem criar expressões como:
 - “ $10 + 5 = 15$ ”
 - “ $(K \div 1) + 2 = 15$ ”
 - “ $(J + \text{Ás}) + 3 = 15$ ”
- 4) Tempo limite: De 10 minutos para que cada grupo crie o maior número possível de expressões que resultem no "Número do Desejado".
- 5) Apresentação: Cada grupo compartilha suas expressões com a classe.
- 6) Pontuação: Expressões repetidas valem 1 ponto e expressões que não se repetem valem 5 pontos.

Perguntas de reflexão:

- Como a distribuição de cartas ajudou vocês a criar expressões?
- Quais estratégias vocês utilizaram para combinar as cartas e chegar ao número do desejado?
- Vocês encontraram alguma dificuldade ao trabalhar com múltiplas operações?

Monitoramento do professor: Durante a atividade, observe como os grupos estão utilizando as cartas e se conseguem construir diferentes expressões. Avalie se há diversidade de operações utilizadas e incentive a busca por combinações criativas.

6. Atividade complementar 2: Uso de dados

Objetivo: Apresentar o novo desafio usando dados para incentivar a criação de combinações numéricas variadas. Desenvolver o cálculo mental utilizando dados para criar expressões numéricas, promovendo o pensamento rápido e a flexibilidade nas operações.

Material necessário: Conjuntos de dados numéricos (D6 - dados de seis faces, típicos). Pode ser utilizado o lançamento de dados online.

Passo a Passo:

- 1) Organização da turma: Divida os alunos em grupos de 3 a 5 participantes.
- 2) Distribuição dos dados: Cada grupo começa recebendo 3 dados de seis faces (D6), e no decorrer da atividade podem ser acrescentados mais dados.
- 3) Lançamento e criação de expressões: Cada grupo lança os dados simultaneamente. Com os números obtidos nos dados, os alunos devem criar expressões numéricas que resultem no "Número do Desejado". Eles podem combinar operações, como adição, subtração, multiplicação e divisão.
 - a) Exemplo: Se o "Número do Desejado" é 24 e os alunos lançam os dados e obtêm os números 6, 4 e 2, eles podem criar as seguintes expressões:
 - $6 \times 4 = 24$
 - $(6 + 2) \times 3 = 24$
 - $(6 \times 2) + (4 \times 3) = 24$
- 4) Tempo limite: Dê 5 minutos para que os grupos criem o maior número possível de expressões com os números dos dados lançados.

5) Apresentação das soluções: Os grupos apresentam as diferentes expressões criadas. Cada expressão deve ser explicada, destacando as operações utilizadas e como chegaram ao resultado.

Perguntas para reflexão:

- Quais combinações de operações ajudaram vocês a chegar ao número do desejado?
- Foi difícil criar expressões com os números lançados? Como vocês superaram essa dificuldade?
- Quais estratégias de cálculo mental foram mais satisfatórias?

Monitoramento do professor: Durante a atividade, observe como os alunos trabalham com os números dos dados e quais são as operações escolhidas. Incentive-os a explorar múltiplas combinações e operações mais complexas.

Conclusão da atividade: Após a apresentação das expressões, discuta as diferentes abordagens utilizadas. Encoraje a classe a explorar novos métodos de criação de expressões e diferentes combinações de operações para o cálculo mental. Destaque os grupos que criaram expressões mais complexas ou que utilizam operações menos óbvias.

Perguntas de encerramento:

- Como o uso das cartas e dos dados ajudaram a inspirar a criação de novas expressões?
- Qual foi a operação ou combinação de operações mais desafiadora?
- Vocês acham que essas atividades práticas ajudaram a desenvolver sua habilidade de cálculo mental? Como?

7. Avaliação

Avaliar o progresso dos alunos tanto na atividade "Número do Dia" quanto nas atividades com baralhos e dados.

Passo a Passo:

- 1) Acompanhe a evolução dos alunos, registrando o número de expressões propostas e a complexidade das operações utilizadas.
- 2) Proporcione feedback, sugerindo formas de simplificar ou ampliar as expressões.
- 3) Solicite que eles escrevam e registrem quais foram as estratégias utilizadas.

8. Conclusão:

Refletir sobre a importância do cálculo mental e das atividades lúdicas no aprendizado. Conduzir uma breve discussão sobre como as atividades têm contribuído para o desenvolvimento do cálculo mental. E incentivar os alunos a praticarem o cálculo mental no cotidiano.

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – IFRS

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPI

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa intitulado: “PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CÁLCULO MENTAL: REFLEXÕES SOBRE UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA COM UMA TURMA DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA”. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Este projeto está vinculado ao estudo de especialização da professora, Taise Bin. Nessa pesquisa pretende-se avaliar entre alunos, práticas que incentivam o cálculo mental.

Sua participação é voluntária e se quiser desistir, em qualquer momento, não terá nenhum problema. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

A pesquisa será feita prioritariamente nas instalações da escola Onze de Agosto através de entrevistas, questionários, observações e práticas individuais ou coletivas. Para isso, serão utilizadas gravações de áudio e vídeo, bem como os registros das atividades desenvolvidas pelos participantes.

Este estudo não apresenta qualquer risco aos participantes além dos habituais de um ambiente escolar. Como benefícios você contribuirá para formação docente e discente da instituição, tendo em vista que o estudo desenvolvido não apenas busca compreender como o cálculo mental pode melhorar a aprendizagem, mas também procura alternativas que promovam as habilidades de pensamento crítico.

Você não será identificado nem pelo seu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar sua participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através da publicação do trabalho de conclusão do curso da autora que é realizado pelo IFRS - BG.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Se tiver alguma dúvida ou necessitar esclarecimento, pode entrar em contato com os pesquisadores através dos telefones ou e-mails disponibilizados abaixo.

=====

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____, aceito participar da pesquisa intitulada: “PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE CÁLCULO MENTAL: REFLEXÕES SOBRE UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA COM UMA TURMA DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA”. Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi a informação de que a qualquer momento poderei desistir de participar do estudo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de permitir minha participação, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Taise Bin

Documento de Identidade: 9059819781

Telefone para contato: (54) 99967 8845 E-mail para contato: bintaise@gmail.com